

**APLIKASI *EDIBLE COATING* BERBASIS PATI SINGKONG DENGAN
PENAMBAHAN EKSTRAK JAHE (*Zingiber officinale var. amarum*)
UNTUK MEMPERTAHANKAN KUALITAS BAKSO DAGING
PADA PENYIMPANAN SUHU RUANG**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknologi Pangan pada Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan
Universitas Muhammadiyah Malang**



**Oleh:
ULFI NUR AFIQOH
201410220311115**

**JURUSAN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
MALANG
2018**

SKRIPSI

**APLIKASI EDIBLE COATING BERBASIS PATI SINGKONG DENGAN
PENAMBAHAN EKSTRAK JAHE (*Zingiber officinale* var. *amarum*)
UNTUK MEMPERTAHANKAN KUALITAS BAKSO DAGING
PADA PENYIMPANAN SUHU RUANG**

Oleh:

**ULFI NUR AFIQOH
NIM: 201410220311115**

Disusun berdasarkan Surat Keputusan Dekan
Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang
Nomor: E.5.b/289/ITP-FPP/UMM/X/2018 dan rekomendasi Komisi Skripsi
Fakultas Pertanian Peternakan UMM pada tanggal: 29 Oktober 2018
dan keputusan Ujian Sidang yang dilaksanakan pada tanggal: 2 November 2018

Dewan Penguji:

Prof. Dr. Ir. Noor Harini, MS.
Pembimbing Utama

Rista Anggriani, S.TP., MP., MSc.
Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Dian Indratmi, MP.
Anggota

Devi Dwi Siskawardani, S.TP., MSc.
Anggota

Malang,.....

Mengesahkan:

Dekan

Ketua Jurusan

Dr. Ir. David Hermawan, MP., IPM
NIP: 1963 0526 1999003 1 003

Mochammad Wachid, S.TP., MSc
NIP: 1985 0501 0408

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum. Wr. Wb

Alhamdulillahirabbil ‘alamin, segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Aplikasi *Edible Coating* Berbasis Pati Singkong dengan Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale var. amarum*) untuk Mempertahankan Kualitas Bakso Daging pada Penyimpanan Suhu Ruang”.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam menempuh tingkat Sarjana pada Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. David Hermawan, MP., IPM selaku Dekan Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Bapak Moch. Wachid, S.TP.,MSc selaku Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Noor Harini, MS. selaku dosen pembimbing I yang membimbing dan memberikan motivasi yang besar kepada penulis hingga selesai penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Rista Anggriani, S.TP., MP., MSc selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan meluangkan waktu untuk penulis dapat menyelesaikan skripsi ini hingga akhir.
5. Ibu Dr. Ir. Dian Indratmi, MP. selaku dosen penguji yang telah memberikan motivasi dan meluangkan waktu untuk penulis dapat menyelesaikan skripsi hingga akhir.

6. Ibu Devi Dwi Siskawardani, S.TP., MSc. selaku dosen penguji yang telah memberikan motivasi dan meluangkan waktu untuk penulis dapat menyelesaikan skripsi ini hingga akhir.
7. Seluruh Dosen yang telah banyak memberikan ilmu selama perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
8. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan dalam segala hal dan do'a yang tiada henti dipanjatkan untuk kesuksesan penulis.
9. Semua pihak yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin

Malang, Oktober 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Jahe Emprit (<i>Zingiber officinale</i> var. <i>amarum</i>).....	4
2.2 Ekstrak Jahe	6
2.3 <i>Edible Coating</i>	8
2.4 Komponen Pembentuk <i>Edible Coating</i> dan Bahan Tambahan	10
2.4.1 Pati Singkong sebagai Komponen Pembentuk <i>Edible Coating</i>	10
2.4.2 Gliserol sebagai <i>Plasticizer</i>	13
2.5 <i>Edible Coating</i> dengan Senyawa Antimikrobia	14
2.6 Senyawa Antimikrobia	15
2.7 <i>Escherichia coli</i>	16
2.8 Bakso Daging Sapi	17
III. METODE PENELITIAN	20
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	20
3.2.1 Alat.....	20
3.2.2 Bahan	20
3.3 Metode Penelitian	21
3.4 Pelaksanaan Penelitian	22
3.4.1 Ekstraksi Jahe	22

3.4.2 Pembuatan Pati Singkong	23
3.4.3 Pembuatan Bakso Daging Sapi.....	24
3.4.4 Pembuatan <i>Edible Coating</i>	24
3.4.5 Aplikasi <i>Edible Coating</i> pada Bakso Daging Sapi	24
3.5 Parameter penelitian	25
3.5.1 Penentuan Nilai pH.....	25
3.5.2 Uji <i>Total Plate Count</i>	25
3.5.3 Analisa Kadar Air	26
3.5.4 Analisa Kadar Abu.....	26
3.5.5 Analisa Kadar Protein.....	27
3.5.6 Analisa Kadar Lemak	28
3.5.7 Pengukuran Tekstur	29
3.5.8 Uji Daya Hambat Bakteri <i>Escherichia coli</i>	29
3.5.9 Penentuan Intensitas Warna.....	30
3.5.10 Analisa organoleptik.....	30
3.6 Analisis Data	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Analisa pH.....	36
4.2 Analisa <i>Total Plate Count</i> Bakso	39
4.3 Analisa Kadar Air Bakso.....	42
4.4 Analisa Kadar Abu Bakso	45
4.5 Analisa Kadar Protein Bakso.....	48
4.6 Analisa Kadar Lemak Bakso	51
4.7 Analisa Tekstur (Kekerasan) Bakso	54
4.8 Uji Daya Hambat <i>Edible Coating</i> terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i>	57
4.9 Intensitas Warna	59
4.9.1 Intensitas Kecerahan (L) Bakso	60
4.9.2 Intensitas Warna Kemerahan (a+) Bakso	61
4.9.3 Intensitas Warna Kekuningan (b+) Bakso	63
4.10 Uji Organoleptik.....	65
4.10.1 Aroma Bakso	65
4.10.2 Kenampakan Bakso	67
4.11 Penentuan Perlakuan Terbaik.....	69
4.12 Perbandingan Perlakuan Terbaik dengan Sampel Kontrol.....	70
V. KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran	74

DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	80



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Analisa Ragam pH hari ke-0	80
2.	Analisa Ragam pH hari ke-1	80
3.	Analisa Ragam pH hari ke-2	80
4.	Analisa Ragam <i>Total Plate Count</i> hari ke-0	81
5.	Analisa Ragam <i>Total Plate Count</i> hari ke-1	81
6.	Analisa Ragam <i>Total Plate Count</i> hari ke-2	81
7.	Analisa Ragam Kadar Air hari ke-0.....	82
8.	Analisa Ragam Kadar Air hari ke-1	82
9.	Analisa Ragam Kadar Air hari ke-2.....	82
10.	Analisa Ragam Kadar Abu hari ke-0	83
11.	Analisa Ragam Kadar Abu hari ke-1	83
12.	Analisa Ragam Kadar Abu hari ke-2	83
13.	Analisa Ragam Kadar Protein hari ke-0.....	84
14.	Analisa Ragam Kadar Protein hari ke-1.....	84
15.	Analisa Ragam Kadar Protein hari ke-2.....	84
16.	Analisa Ragam Kadar Lemak hari ke-0	85
17.	Analisa Ragam Kadar Lemak hari ke-1	85
18.	Analisa Ragam Kadar Lemak hari ke-2	85
19.	Analisa Ragam Tekstur hari ke-0.....	86
20.	Analisa Ragam Tekstur hari ke-1.....	86
21.	Analisa Ragam Tekstur hari ke-2.....	86
22.	Analisa Ragam L hari ke-0	87
23.	Analisa Ragam L hari ke-1	87
24.	Analisa Ragam L hari ke-2	87
25.	Analisa Ragam a+ hari ke-0.....	88
26.	Analisa Ragam a+ hari ke-1	88
27.	Analisa Ragam a+ hari ke-2.....	88
28.	Analisa Ragam b+ hari ke-0.....	89
29.	Analisa Ragam b+ hari ke-1.....	89
30.	Analisa Ragam b+ hari ke-2.....	89
31.	Analisa Ragam Daya Hambat	90
32.	Penentuan Perlakuan Terbaik pada Hari ke-1	91
33.	Penentuan Perlakuan Terbaik pada Hari ke-2	92
34.	Uji T Perlakuan Terbaik dengan Kontrol Penyimpanan Hari ke-1	93
35.	Uji T Perlakuan Terbaik dengan Kontrol Penyimpanan Hari ke-2.....	93
36.	Uji Organoleptik.....	94
37.	Proses Ekstraksi Jahe	95
38.	Proses Pembuatan Pati Singkong	97
39.	Proses Pembuatan Bakso	98
40.	Proses Pembuatan <i>Edible Coating</i> dan Pengaplikasian	99
41.	<i>Total Plate Count</i> Sampel Penelitian	100

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, D.E., J.C. Forrest, DE Gerrard and E.W. Mills. 2001. *Principles of Meat Science. Fourth Edition*. San Fransisco, United States of America: W. H. Freeman and Company.
- Adebowale, K.O., and O.S. Lewal. 2003. *Microstructure, Functional Properties and Retrogradation Behaviour of Mucuna Bean (Mucuna pruriens) Starch on Heat Moisture Treatment*. J. Food Hydocolloid, 17:265-316.
- Akkose, A. dan Aktas, N. 2008. *Determination of glass transition temperature of beef and effect of various cryoprotective agents on some chemical changes*. Meat Science 80, 875-878.
- Ako J., Ibrahim MN., Asyik NN. 2016. Penambahan Rimpang Jahe (*Zingiber officinale*) dan Lama Penyimpanan terhadap Mutu Pindang. Jurnal Sains dan Teknologi Pangan, 1 (1): 1-7.
- Alim, L. B. 2016. Aplikasi *Edible Coating* dari Pati Tapioka dan Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) pada Bakso. Jurnal Publikasi. Yogyakarta: Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
- Anam, C., Susanto, T., dan Widjanarko, S.B. 2000. Ekstraksi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale*): Kajian dari Ukuran Bahan, Pelarut, Waktu, dan Suhu. *Jutnal Biosain*, Vol.1, No.1, Juli 2000.
- Andarwulan. 2011. *Acid Pretreatment of Agarophytes Provides Improvement in Agar Extraction*. J. Food Sci., 42, 1396-1400.
- Arief II, Jenie BSL, Suryati T, Ayuningtyas G, Fauziawan A. 2012. *Antimicrobial Activity of Bacteriocin from Indigenous Lactobacillus Plantarum 2c12 and its Application on Beef Meatball as Biopreservative*. J. Indonesian Trop. Ann. Agric, 37 (2).
- Astawan, M. 2004. Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan. Surakarta: Tiga Serangkai.
- Blennow, A. 2004. *Starch Bioengineering*. Di dalam : Eliasson, A-C. (ed), *Starch in Food*. USA: CRC Press.
- Buckle KA, Edward RA, Fleet GH, Wootton M. 2009. Ilmu Pangan. Jakarta: UI Press.
- Canisag, H. 2015. *Bio-Crosslinking of Starch Film with Oxidized Sucrose*. Thesis. Nebraska: University of Nebraska.
- Cui, S. W. 2005. *Food Carbohidrates Chemistry, Physical Properties, and Aplications*. Boca Raton, London, New York, Singapore: CRC Press.

- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional.
- Ditjen POM. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Cetakan Pertama. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Halaman 10-12.
- Estiasih, T. dan Ahmadi. 2009. Teknologi Pengolahan Pangan. Malang: Bumi Aksara.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Fellows, P. J. 1992. *Food Processing Technology; Principles and Practice*. England: Ellis Horwood Limited.
- Greenwod. 1995. *Antibiotics Susceptibility (Sensitivity) Test; Antimicrobial ant Chemoterapy*. San Fransisco, USA: Addison Westley Longman Inc.
- Gustini, Khotimah, dan A. Hepiyanti. 2014. Kualitas Ikan Kembung (*Rastrelliger kanagurta*) Setelah Perendaman Dalam Kitosan ditinjau dari Aspek Mikrobiologi dan Organoleptik. Jurnal Probiot Volume 3, (2).
- Hapsoh, H. Yaya, dan J. Elisa. 2010. Budidaya dan Teknologi Pasca Panen Jahe. Medan: Universitas Sumatra Utara Press.
- Herawati. 2008. Penentuan Umur Simpan pada Produk Pangan. Jurnal Litbang Pertanian 27, (4).
- Hui, Y. H. 2006. *Handbook of Food Science Technology and Engineering. Volume I*. USA: CRC Press.
- Iriani, Widayanti, Miskiyah dan Juniawati. 2014. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih Terenkapsulasi terhadap Karakteristik Kemasan Antimikroba. Jurnal Kimia dan Kemasan, Vol. 36 No. 2 :271-280.
- Iskandar, S. N. 2004. Kajian Sifat Sensoris Bakso Ikan Lele Dumbo (*Clarias gareipinus*) yang Diasap dengan Metode Panas dan Asap Cair Tempurung Kelapa. Yogyakarta: Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada.
- Jawetz E, Melnick, J. 2010. *Review of Medical Microbiology 15th Edition*. California: Lange Medical Publication.
- Jay, J. M. 2005. *Modern Food Microbiology Seventh Edition*. Maryland: Springer Science and Business Media.
- Khomsan, A. 2006. Sehat dengan Makanan Berkhasiat. Jakarta: Penerbit Buku.
- Kim. 2005. *Gingerol, a Pungent Ingredient of Ginger, inhibits Angiogenesis in Vitro and in Vivo*. *Biochemical and Biophysical*, 335; 300-308.

- Krochta, J. M. and C. Johnston. 1997. *Edible and Biodegradable Polymers Film: Changes and Opportunities*. *Food Technology*, 51 (2): 61-74.
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Kusumaningati RW. 2009. *Analisa Kandungan Fenol Total Jahe (Zingiber officinale Rosc.) secara In Vitro*. Jakarta: Fakultas Kedokteran UI.
- Mahmoud, B.S.M., Yamazaki, K., Miyashita, K., Shin, I.I. dan Suzuki, T. 2006. *A new Technology for fish preservation by combined treatment with electrolyzed NaCl solutions and essential oil compounds*. *Food Chemistry* 99, 656-662.
- Mead, G. C. 2004. *Current Trends in The Microbiological Safety of Poultry Meat*. *World's Poultry Science Journal*, 60: 112-118.
- Muchtadi TR dan Ayustaningwarno FF. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Bandung: Alfabeta.
- Murphy, P. 2000. *Handbook of Hydrocolloids*. New York: Woodhead Publishing Ltd and Crc. Press Llc.
- Mustafa, A. 2015. *Proses Pembuatan Ubi Kayu (Tapioka) berbasis Neraca Massa*. *AGROINTEK*, Volume 9 No.2.
- Neetoo, H., Ye, M. dan Chen, H. 2010. *Bioactive alginate catings to control Listeria monocytogenes on Cold Smoked Salmon Slices and Fillets*. *International Journal of Food Microbiology* 136, 326-331.
- Nilsson, L., Y. Chen, M. L. Chikindas, H.H. Huss, L. Gram, and T.J. Montville. 2000. *Carbon Dioxide and nisin act synergistically on Listeria monocytogenes*. *Journal of Applied Environmental Microbiology*, 66 (2): 769-774.
- Nurcahyanti, D. 200). *Pengaruh Ratio Daging dan Filler Tepung Tapioka terhadap Kualitas Fisik dan Sensoris Nugget Kelinci*. Yogyakarta: Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada.
- Nursal, Wulandari S, Juwita WS. 2006. *Bioaktifitas Ekstrak Jahe (Zingiber officinale Rosc) dalam Menghambat Pertumbuhan Koloni Escherichia coli dan Bacillus subtilis*. *Jurnal Biogenesis*, Vol,2(2):64-66.
- Ojagh, S.M., Rezaei, M., Razavi, S.H. dan Hosseini, S.M.H. 2010. *Effect of Chitosan Coatings Enriched with Cinnamon Oil on The Quality of Refrigerated Rainbow Trout*. *Food Chemistry* 120, 193-198.
- Paimin F.B., Murhananto. 2008. *Seri Agribisnis Budidaya Pengolahan Perdagangan Jahe*. *Cetakan XVII 5-20*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pelczar, Michael J dan Chan, E. C. S. 2007. *Dasar-dasar Mikrobiologi Jilid I*. Jakarta: UI Press.

- Putri, A. M. E dan Fithri Choirun Nisa. 2015. Modifikasi Ubi Jalar Putih (*Ipomoea batatas L*) Menggunakan Enzim *Amylomltase* menjadi Pati Thermoreversible. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2): 749-755.
- Senoaji F. B., T. W. Agustini, dan L. Purnamayati. 2017. Aplikasi Minyak Atsiri Rimpang Lengkuas pada *Edible Coating* Karagenan sebagai Antibakteri pada Bakso Ikan Nila. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20 (2): 380-391.
- Setiawan, Budi. 2015. Peluang Usaha Budidaya Jahe. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Situmorang, T. F. H. 2013. Memperpanjang Umur Simpan Bakso Sapi dengan Pelapisan Tapioka dan Pati Sagu. Bogor: Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan Keempat. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Sothervit, R., and J.M. Krochta. 2005. *Plasticizers in Edible Film and Coatings. Di dalam: J. H. Han (Ed.). Innovations in Food Packaging*, pp. 403-433. London: Elsevier Academic Press.
- Standar Nasional Indonesia No. 01-3818. 2014. Bakso Daging. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Sudarmadji, S. 2007. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta: Liberty.
- Sudrajat. 2007. Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Daging Sapi dan Daging Kerbau dengan Penambahan Karagenan dan Kitosan. Bogor: Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Suprpti, M. Lies. 2005. Tepung Tapioka Pembuatan dan Pemanfaatannya. Yogyakarta: Kanisius.
- Triwarsita WSA, Atmaka W, Muhammad DRA. 2013. Pengaruh Penggunaan *Edible Coating* Pati Sukun dengan Variasi Konsentrasi Gliserol sebagai *Plasticizer* terhadap Kualitas Jenang Dodol selama Penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1); 124-132.
- Untoro NS, Kusrahayu, Setiani BE. 2012. Kadar Air, Kekenyalan, Kadar Lemak dan Citarasa Bakso Daging Sapi dengan Penambahan Ikan Bandeng Presto. *Journal Anim Agric*, 1 (1): 567-583.
- Volk, W. A dan M. F Wheler. 1991. Mikrobiologi Dasar Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Warkoyo, Rahardjo, B., Marseno, D. W., Karyadi, J. N. W. 2015. Kinetika Pertumbuhan Mikrobial dan Kemunduran Mutu Bakso Daing Terlapisi Pati Umbi Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) yang Diinkorporasi Kalium Sorbat. *Agritech*, 35 (1): 61-68.

- Warsiki, E., T.C. Sunarti, dan R.D. Martua. 2009. Pengembangan Kemasan Antimikrobial (Am) untuk Memperpanjang Umur Simpan Produk Pangan. Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian IPB, 2: 579-588.
- Warsiki, Sunarti dan Nurmala. 2013. Kemasan Antimikrobia untuk Memperpanjang Umur Simpan Bakso Ikan. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI) ISSN 0853-4217.
- WHO. 1999. *WHO Monographs on Selected Medical Plants Volume 1*. Geneva (CH): World Health Organization.
- Wibowo, Singgih. 2009. Membuat Bakso Sehat dan Enak. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wicaksono, D. A. 2007. Pengaruh Metode Aplikasi Kitosan, Tanin, Natrium Metabisulfit dan Mix Pengawet terhadap Umur Simpan Bakso Daging Sapi pada Suhu Ruang. Bogor: Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Winarno, F. G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Bogor: M-brio Pr.
- Winarti, C., Miskiyah, dan Widaningrum. 2012. Teknologi Produksi dan Aplikasi Pengemas *Edible* Antimikrobia Berbasis Pati. Jurnal Litbang, pert. 31(3):86-93.
- Yulianti, Rahmi dan Erliana Ginting. 2012. Perbedaan Karakteristik Fisik *Edible Film* dari Umbi-umbian vol.31, No.2, Hal 131-136. Malang: Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.